

ANALISI CRITICA DELLA SISMICITÀ E TETTONICA DELLA PIANA CAMPANA IN AMBIENTE GIS

P. Luiso, G. Alessio, G. Gaudiosi, R. Nappi

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – Osservatorio Vesuviano, Napoli

Introduzione. L'obiettivo di questo lavoro è lo studio delle correlazioni tra sismicità e strutture tettoniche nella Piana Campana per l'individuazione di sistemi di faglie attive, affioranti e sepolte. L'area di indagine comprende la Piana in senso stretto ed i suoi margini costituiti da: il Golfo di Napoli a sud-ovest, la Penisola Sorrentina a sud, il Roccamonfina e il M. Massico a nord-ovest, e il Taburno-Camposauro a nord-est. (Fig.1). La Piana è caratterizzata da sismicità di moderata energia concentrata prevalentemente lungo i suoi bordi, e da intensa attività vulcanica (Roccamonfina, Campi Flegrei, Vesuvio, Ischia e Procida). Nell'ambito di questo lavoro è stata effettuata un'estesa analisi bibliografica relativa ai dati strutturali esistenti creando un database dedicato con i sistemi di faglie di maggior consenso. Relativamente alle strutture sepolte o presunte sono stati utilizzati i dati delle indagini geofisiche effettuate all'interno della Piana e nel Golfo di Napoli. Successivamente sono stati consultati i dati degli eventi sismici locali dai vari cataloghi disponibili in rete per poter individuare i lineamenti strutturali potenzialmente attivi. Nonostante l'intensa sismicità locale delle aree vulcaniche campane, l'analisi è stata effettuata in ambito regionale senza entrare nel dettaglio della sismicità delle aree vulcaniche. Il trattamento, la visualizzazione e l'in-

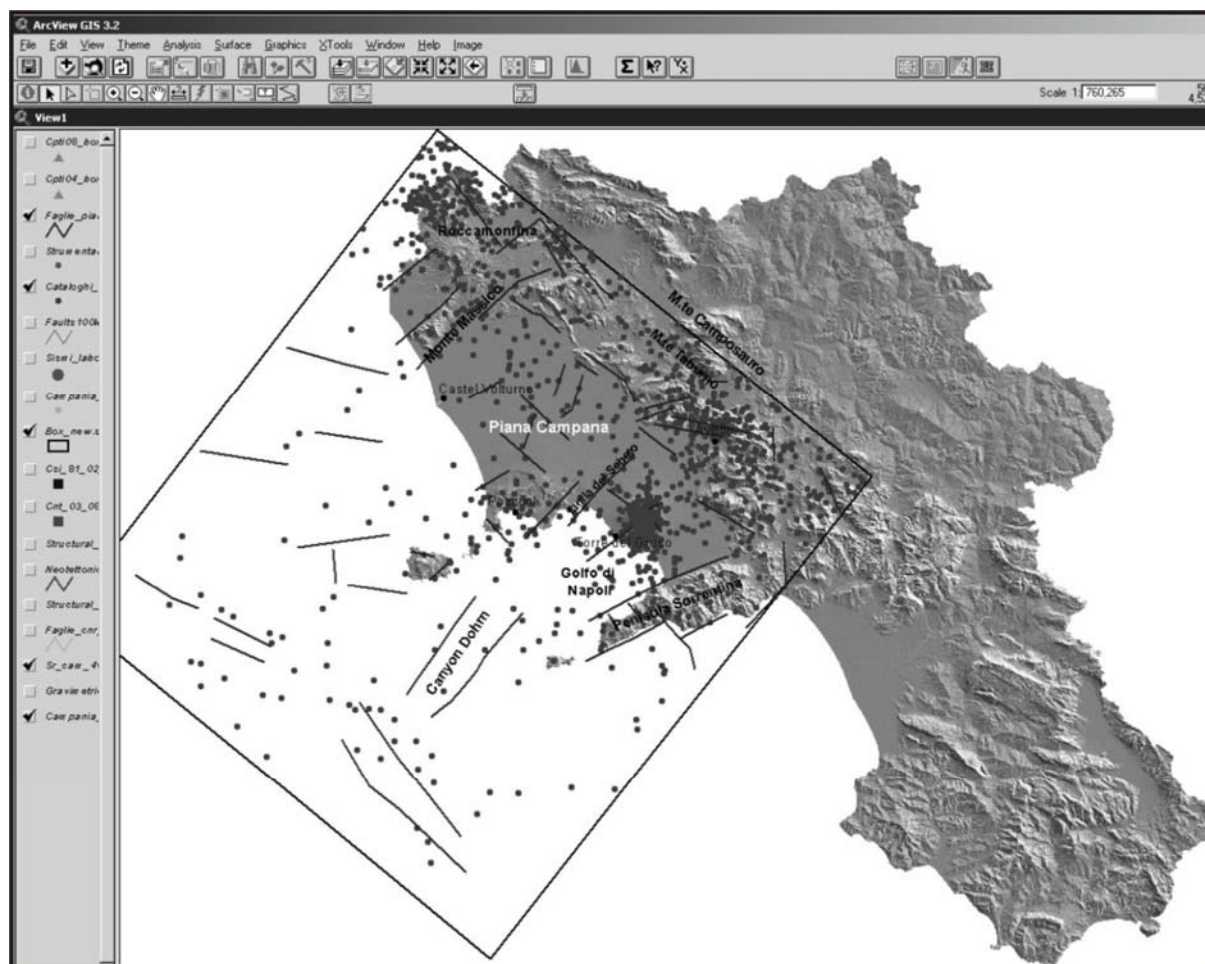


Fig. 1 – Rilievo ombreggiato del terreno della Campania con le principali strutture tettoniche affioranti e sepolte (linee intere) e le localizzazioni epicentrali degli eventi sismici ottenuti dal *merge* dei vari cataloghi disponibili (cerchi pieni). Il rettangolo racchiude l'area oggetto di studio.

interpretazione dei dati sismologici e geologico-strutturali sono stati effettuati in ambiente GIS (Geographic Information System).

Assetto strutturale della Piana Campana. L'area campana è una zona sismicamente molto attiva dell'Appennino meridionale, caratterizzata da forti terremoti concentrati in area di catena e sismicità di energia inferiore nella Piana Campana e nelle aree vulcaniche. La formazione della Piana è il risultato dei processi distensivi (Pliocene sup- Pleistocene medio-sup.) che inizialmente hanno portato alla formazione del bacino tirrenico e successivamente, migrando verso est, hanno interessato il margine tirrenico campano con la formazione del graben della Piana. Associati a queste fasi distensive sono stati individuati due maggiori sistemi di faglie: a) un sistema con direzione NE-SO (depressioni peritirreniche della Piana del Garigliano, della Piana Campana, del Golfo di Salerno e della Piana del Sele); b) un sistema di fagliazione appenninica di tipo normale NO-SE, ancora attivo che presenta direzione di estensione analoga a quella calcolata dai dati dei meccanismi focali dei terremoti appenninici. Nell'ambito di questi sistemi di faglie principali si individuano anche strutture ad orientazione E-O, nonché N-S e NNO-SSE che contribuiscono ai collassamenti recenti della Piana Campana. I processi distensivi Plio-Pleistocenici che hanno portato alla formazione del graben della Piana Campana hanno inoltre dato origine nell'ultimo milione di anni a un'intensa attività vulcanica. Il vulcanismo affiorante della provincia magmatica campana (Roccamonfina, Campi Flegrei, Ischia, Vesuvio) si sviluppa prevalentemente lungo il margine occidentale della Piana.

DataBase L'analisi di tutti i dati sismologici, geologico-strutturali e geomorfologici utilizzati è stata effettuata in ambiente GIS. Il lavoro è stato svolto attraverso differenti *step* che hanno previsto le seguenti fasi: a) il *recupero* e la *catalogazione* di dati geografici e tematici provenienti da cataloghi e da sorgenti diverse di informazione; b) l'*omogeneizzazione* grafica ed informatica dei dati stessi; c) la *catalogazione* e la *costituzione* di database per le diverse tipologie di dato, con caratteristiche geografiche standard; d) la *visualizzazione interattiva* del complessivo database e l'*analisi spaziale* dei dati; e) l'*interpretazione* delle informazioni di sintesi prodotte attraverso differenti procedure di comparazione dei diversi strati tematici. Tutti i dati sono stati georiferiti nella proiezione UTM (rappresentazione conforme Universale Traversa di Mercatore) con datum WGS84. E' stato utilizzato il software GIS ArcView 3.2, per visualizzare, gestire, creare ed analizzare tutte le tipologie di dati indagati. I dati acquisiti dalle diverse fonti utilizzate sono stati catalogati nei seguenti database sia in formato raster che vettoriale:

- *Database Geografico/Territoriale*: in questo database sono inseriti i limiti amministrativi (limiti di provincia e limiti dei comuni), le sedi comunali, il rilievo ombreggiato del terreno (*shaded relief*).

- *DataBase Geologico*: in questo database sono inseriti i dati relativi alle faglie affioranti e sepolte estratti dalle carte geologico-strutturali disponibili e da indagini geologiche e geofisiche realizzate a terra e a mare (Bigi et al., 1983; Ambrosetti et al. 1986; Bonardi et al., 1988; Orsi et al. 1996; Milia A. e Torrente M.M., 1999; Cinque et al. 2000; Bruno et al. 2003). In particolare sono state utilizzate: Carta Geologica d' Italia 1:100.000; Carta Neotettonica dell' Italia a scala 1:500.000 che comprende le faglie attive nell' ultimo milione di anni; Carta Geologica dell'Appennino Meridionale a scala 1:250.000; Structural Map of Italy 1:500.000.

- *Database Geofisico*: in questo database sono inseriti gli eventi sismici estratti dai vari cataloghi disponibili in rete, in formato vettoriale con le relative tabelle di attributi: *CPTI04* (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, 2004) che comprende gli eventi sismici storici e strumentali dal 217 a.C. al 2002; *CSI* (Catalogo Strumentale Terremoti Italiani) è un catalogo che comprende eventi sismici localizzati nel territorio nazionale dal 1981 al 2002; *Bollettino sismico del CNT* (Centro Nazionale Terremoti dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), che comprende gli eventi sismici registrati nel territorio nazionale dal 2003 al 2008; *Banca Dati del Laboratorio Sismico dell'Osservatorio Vesuviano* dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, da cui sono stati estratti gli eventi sismici dal 2000 al 2009; *Catalogo Strumentale del SISCam* (Sistema Informativo Sismotettonico della Regione Campania, Vilardo et al., 2009) in cui sono stati rilocalizzati tutti gli eventi sismici dal 1980 al 2000.

I dati sono stati omogeneizzati, confrontati e successivamente uniti in un unico catalogo, privilegiando, in caso di eventi comuni a più cataloghi, quello che risultava meglio localizzato.

Conclusioni. Dall'analisi congiunta dei dati strutturali e sismici sono state evidenziate le principali correlazioni tra la localizzazione degli eventi sismici e quella dei due principali sistemi di faglie NO-SE e NE-SO (Fig.1) individuando pertanto, fra tutte le strutture cartografate, quelle attualmente attive (Luiso, 2009):

- il sistema di faglie ad est della Piana, con orientazione NO-SE, che borda i massicci carbonatici (margine interno della catena appenninica) e che delimita il margine orientale della Piana;
- il sistema di faglie a nord e a sud della Penisola Sorrentina con orientazione NE-SO; un sistema di faglie con orientazione NO-SE che interseca la Penisola stessa;
- un sistema di faglie NE-SO che borda sia a nord che a sud il M. Massico;
- un sistema di faglie NO-SE che borda il margine nord-orientale del vulcano Roccamonfina;
- un sistema di faglie appenniniche e antiappenniniche sepolte nella Piana del Volturno;
- la faglia del Sebeto con orientazione NE-SO ad est dei Campi Flegrei;
- un sistema di faglie con orientazione NO-SE al largo del Golfo di Napoli riconducibile al margine tra piattaforma e scarpata;
- un sistema di faglie NE-SO al largo del Golfo di Napoli correlabile ai Canyon Dohrn e Magnaghi (D'Argenio et al., 2004).

L'analisi descritta in questo lavoro ha permesso di ricostruire un primo quadro sismotettonico della Piana Campana, che fino ad ora non era stato sintetizzato in maniera globale. Sono state evidenziate strutture tettoniche sismicamente attive, strutture apparentemente asismiche e una sismicità diffusa non ancora correlata e correlabile. Per poter vincolare meglio le sorgenti sismogenetiche occorrerà una rilocalizzazione degli eventi sismici con un modello di velocità ad hoc, utilizzando congiuntamente tutte le fasi sismiche estratte dai vari cataloghi e integrando i dati sismici con i dati geofisici e geologici di nuova acquisizione.

Ringraziamenti. Si ringraziano la dott.ssa P. Ricciolino e il dott. G. Vilardo dell'INGV-sezione di Napoli – Osservatorio Vesuviano per aver fornito estrazioni di dati sismici dalle Banche Dati dell'OV. Si ringrazia inoltre il Prof. A. Iannace del Dip. Scienze della Terra – UniNa per i suggerimenti forniti.

Bibliografia

- Ambrosetti P., Bosi C., Carraro F., Ciaranfi N., Panizza M., Papani G., Vezzani L., Zanferrari A.; 1986: Neotectonic map of Italy. Modello strutturale, scala 1:500.000. CNR, Quaderni de "La Ricerca Scientifica", 114.
- Bigi G., Cosentino D., Parotto M., Sartori R., Scandone P.; 1992: Structural Model of Italy scale 1: 500.000. Progetto Finalizzato Geodinamica, CNR-GNDT, Roma.
- Bonardi G., D'Argenio B., Perrone V.; 1988: Carta Geologica dell'Appennino Meridionale. Mem. Soc. Geol. It., 41.
- Bruno P.P.G., Rapolla A., Di Fiore V.; 2003: Structural setting of the Bay of Naples (Italy) seismic reflection data: implications for Campanian volcanism. *Tectonophysics*, 372, 193– 213.
- Cinque A., Ascione A., Caiazzo C.; 2000: Distribuzione spatio-temporale e caratterizzazione della fagliazione quaternaria in Appennino meridionale. In: Galadini F. et al., *Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica 1996-1999*, CNR-GNDT, Roma, pp 203-218.
- CPTI; 2004: Gruppo di lavoro CPTI04, Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004, INGV, Bologna.
- CSI; 2003: Catalogo della Sismicità Italiana (anni 1981-2002) dell' INGV- CNT, versione 1.0.
- CSTI; 2005: Gruppo di Lavoro CSTI 2005, Catalogo Strumentale dei Terremoti Italiani dal 1981 al 1996, versione 1.1.
- D'Argenio B., Angelino A., Aiello G., de Alteriis G., Milia A., Sacchi M., Tonielli R., Budillon F., Chiocci F., Conforti A., De Lauro M., Di Martino G., d'Isanto C., Esposito E., Ferraro L., Innangi S., Insinga D., Iorio M., Marsella E., Molisso F., Morra V., Passaro S., Pelosi N., Porfido S., Raspini A., Ruggieri S., Sarnacchiaro G., Terranova C., Vilardo and G., Violante C.; 2004: Digital elevation model of the Naples bay and adjacent areas, eastern Tyrrhenian Sea. In: Pasquaré G., Venturini C., Groppelli G., (eds.) *Mapping geology in Italy*, Rome APAT, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, pp. 21-28.
- Luiso P.; 2009: Analisi Critica da letteratura sui sistemi di faglie della Piana Campana, in ambiente GIS. Tesi di Laurea in Geologia, Univ. Federico II Napoli.
- Milia A., Torrente M.M.; 1999: Tectonics and stratigraphic architecture of a peri-Tyrrhenian half-graben (Bay of Naples, Italy). *Tectonophysics*, 315, 301–318.
- Orsi G., de Vita S., Di Vito M.; 1996: The restless, resurgent Campi Flegrei nested caldera, Italy: constraints on its evolution and configuration. *J. Volcanol. Geoth. Res.*, 74, 179-214.
- Vilardo G., Bronzino G., Terranova C.; 2009: Sistema Informativo Sismotettonico della Regione Campania (SISCam 2.0), © LGC 2009, Laboratorio di Geomatica e Cartografia, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Vesuviano.